

Attorney Docket No. 1293.1217

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Heui-jong KANG et al.

Application No.: NEW

Group Art Unit: Unassigned

Filed: June 8, 2001

Examiner: Unassigned

For: APPARATUS FOR AND METHOD OF TRANSMITTING OPTICAL SIGNAL OF
GRAPHIC SIGNAL



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2000-62874

Filed: October 25, 2000

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 6/8/01

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

©2001 Staas & Halsey LLP

1c929 U.S. PTO
09/876150
06/08/01

THE KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial Property
Office.

Application Number : Patent Application

No. 2000-62874

Date of Application : 25 October 2000

Applicant : Samsung Electronics Co., Ltd.

5 February 2001

COMMISSIONER

1020000062874

2001/2

[Document Name] Patent Application
[Application Type] Patent
[Receiver] Commissioner
[Reference No] 0002
[Filing Date] 2000.10.25.
[IPC No.] G11B

[Title] A apparatus and method for transmitting optical signal of graphic signal

[Applicant]
Name: Samsung Electronics Co., Ltd.
Applicant code: 1-1998-104271-3

[Attorney]
Name: Young-pil Lee
Attorney's code: 9-1998-000334-6
General Power of Attorney Registration No. 1999-009556-9

[Attorney]
Name: Heung-soo Choi
Attorney's code: 9-1998-000657-4
General Power of Attorney Registration No. 1999-009578-0

[Attorney]
Name: Hae-young Lee
Attorney's code: 9-1999-000227-4
General Power of Attorney Registration No. 2000-002816-9

[Inventor]
Name: Heui-jong Kang
I.D. No. 640118-1046910
Zip Code 449-900
Address: 206-406 Sejong Rejencivil Apt., Gugal-ri, Giheung-eup
Yongin-si, Gyeonggi-do
Nationality: KR

[Inventor]
Name: Jong-bae Kim
I.D. No. 701225-1566311
Zip Code 121-160
Address: 94-16 Sangsu-dong, Mapo-gu, Seoul
Nationality: KR

[Request for Examination] Requested

[Application Order] We respectively submit an application according to Art. 42 of the Patent Law and request an examination according to Art. 60 of the Patent Law, as above.

Attorney
Attorney
Attorney

Young-pil Lee
Heung-soo Choi
Hae-young Lee

[Fee]

Basic page:	20 Sheet(s)	29,000 won
Additional page:	21 Sheet(s)	21,000 won
Priority claiming fee:	0 Case(s)	0 won
Examination fee:	18 Claim(s)	685,000 won
Total:		735,000 won

[Enclosures]

1. Abstract and Specification (and Drawings)	1 copy
---	--------



1c929 U.S. PTO
09/876150
06/08/01

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 62874 호
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 10월 25일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



2001 년 02 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2000.10.25
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	그래픽 신호의 광 전송장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	A apparatus and method for transmitting optical signal of graphic signal
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	최흥수
【대리인코드】	9-1998-000657-4
【포괄위임등록번호】	1999-009578-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강희종
【성명의 영문표기】	KANG, Heui Jong
【주민등록번호】	640118-1046910
【우편번호】	449-900
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 구갈리 세종리젠시빌 206동 406호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종배
【성명의 영문표기】	KIM, Jong Bae

【주민등록번호】 701225-1566311
【우편번호】 121-160
【주소】 서울특별시 마포구 상수동 94-16
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 이영필 (인) 대리인
 최흥수 (인) 대리인
 이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 21 면 21,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 18 항 685,000 원
【합계】 735,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 신호 전송장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 그래픽 신호를 한 개의 광 채널로 변환하여 전송하는 그래픽 신호의 광 전송장치 및 방법에 관한 것이다. 그래픽 신호의 광 전송장치는 그래픽 신호 발생수단에서 발생하는 소정의 그래픽 신호를 디스플레이 수단에 전송하는 장치에 있어서, 현재 그래픽 신호를 이전의 그래픽 신호와 비교하여 소정의 전송 데이터를 압축한 후 소정의 헤더 정보와 함께 한 채널의 광 신호로 변조하여 송신하는 송신 인터페이스 수단; 상기 변조된 전송 데이터 및 헤더 정보를 전송하는 광전송 매체; 및 상기 광전송 매체로부터 송신된 전송 데이터 및 헤더 정보를 실제 그래픽 신호로 복원하여 상기 디스플레이 수단에 전송하는 수신 인터페이스 수단을 포함한다. 본 발명에 따르면, 그래픽 신호를 한 개의 광 채널에 의해 디스플레이 장치에 전송하기 위한 압축/복원수단 및 전송 데이터 오류 정정 코드를 이용하여 데이터 전송률을 저감할 수 있고, 전송 중에 발생하는 데이터의 오류를 찾아내어 정정할 수 있고, 전기적인 전송방법에서 발생하는 채널간 신호 간섭 현상, 채널간 전송지연 및 전자파를 제거하고 장거리 전송이 용이하며, 외부 연결을 용이하게 할 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

그래픽 신호의 광 전송장치 및 방법{A apparatus and method for transmitting optical signal of graphic signal}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 그래픽 신호 전송장치의 구성을 보이는 블록도 이다.

도 2는 본 발명에 따른 그래픽 신호 광 전송장치의 구성을 보이는 블록도 이다.

도 3은 도 2에 도시된 장치의 중 압축수단을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 도 2에 도시된 장치의 전송 데이터 구조도 이다.

도 5는 도 2에 도시된 장치 중 압축수단의 상세도 이다.

도 6은 도 5에 도시된 압축수단 중 영상 압축수단의 상세도 이다.

도 7a,b는 도 5에 도시된 압축수단에서 여러 정정 인코딩을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 도 2에 도시된 장치 중 직렬화수단의 상세도 이다.

도 9는 도 2에 도시된 장치 중 병렬화수단의 상세도 이다.

도 10은 도 2에 도시된 장치 중 복원수단의 상세도 이다.

도 11a,b는 도 10에 도시된 복원수단에서 여러 정정 디코딩을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 발명에 따른 그래픽 신호 광 전송방법의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 도 2 및 도 11의 그래픽 신호 전송 형식의 제1 실시 예를 보이는 도면이다.

도 14는 도 12의 그래픽 신호 전송 형식을 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 도 2 및 도 11의 그래픽 신호 전송 형식의 제2 실시 예를 보이는 도면이다.

도 16은 도 14의 그래픽 신호 전송 형식을 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 종래의 그래픽 신호 전송장치와 본 발명의 그래픽 신호 광 전송장치의 데이터 전송률을 비교한 테이블이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <18> 본 발명은 신호 전송장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 그래픽 신호를 한 개의 광 채널로 변환하여 전송하는 그래픽 신호의 광 전송장치 및 방법에 관한 것이다.
- <19> 여러 채널로 분리된 전기 케이블에 의해 고속의 그래픽 신호가 전송되는 경우, 각 채널간 상호 영향에 의해 상호 간섭현상이 발생하고, 채널간의 전송 지연에 의한 스큐가 발생하고, 전기선에 의한 전자파 방사량이 늘어 주변 장치에 피해를 입힐 가능성이 있으며, 여러 채널을 연결하기 위해 커넥터의 구조가 복잡해진다.
- <20> 도 1은 종래의 그래픽 신호 전송장치의 구성을 보이는 블록도 이다.
- <21> 그래픽 칩(Graphic Chip)(10)은 전송할 RGB 3 채널 24 비트의 그래픽 신호, 데이터

인에이블, 클럭 및 콘트롤 신호로 구성된 병렬 그래픽 신호를 출력하고, 그래픽 신호 송신수단(11)은 그래픽 칩(10)에서 출력된 병렬 그래픽 신호를 그래픽 신호 3채널 및 클럭 1채널의 직렬 그래픽 신호로 변환하여 송신한다. 그래픽 신호 수신 수단(12)은 송신된 그래픽 신호를 수신하여 원래의 병렬 그래픽 신호로 복원한 후, 디스플레이 수단(13)에 전송한다.

<22> 종래 기술에서는 그래픽의 기본 색인 RGB를 각각의 채널(3채널)로 할당하며, 채널 간 상호 간섭 영향 및 전자파를 저감하기 위해 전기적인 차폐장치 및 케이블 차폐를 기본으로 하고 있다. 그리고 그래픽 신호 송신수단(11) 및 그래픽 신호 수신수단(12)의 임피던스 매칭을 위해 케이블 종류에 따라 그래픽 신호 발생 장치인 컴퓨터(미도시)와 디스플레이 수단(12)의 터미널 임피던스를 조정해야 한다. 또한 종래의 그래픽 신호 전송장치는 장거리 전송에 취약한 구조로 형성되어 있으며, 현재 상태로는 약 5m 정도가 최대 전송 거리로 알려져 있다.

<23> 이와 같은 종래 기술은 그래픽의 기본 색인 RGB가 각각의 채널(3채널)로 할당되며, 그 3 채널의 전기적인 케이블로 구성되어 있어 고속의 그래픽 신호가 전송될 때, 전기적인 상호간섭 영향으로 그래픽 신호의 왜곡과 다량의 전자파가 방출되어 주변기기에 나쁜 영향을 미치는 가능성이 있다. 그리고 채널별 전송 지연을 보상해주기 위한 장치가 필수적이다. 따라서 이런 상호간섭, 채널간 전송지연 및 전자파 발생을 저감하기 위해 전기적인 차폐장치 및 케이블 차폐를 기본적으로 적용해야 하는 문제점이 있었다. 그리고 그래픽 신호 수신수단(12)의 임피던스 매칭이 어려워 케이블 종류에 따라 그래픽 신호를 발생시키는 컴퓨터와 디스플레이 수단(13)의 터미널 임피던스 상태를 조정해야 하는 어려움이 존재하며 장거리 전송에 취약한 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 다수의 채널로 전송되는 그래픽 신호를 동일한 하드웨어 사양으로 한 개의 광 채널을 이용하여 전송하는 그래픽 신호의 광 전송 장치를 제공하는데 있다.

<25> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적인 과제는 다수의 채널로 전송되는 그래픽 신호를 동일한 하드웨어 사양으로 한 개의 광 채널을 이용하여 전송하는 그래픽 신호의 광 전송방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<26> 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제를 해결하기 위한 그래픽 신호의 광 전송 장치는 그래픽 신호 발생수단에서 발생하는 소정의 그래픽 신호를 디스플레이 수단에 전송하는 장치에 있어서, 현재 그래픽 신호를 이전의 그래픽 신호와 비교하여 소정의 전송 데이터를 압축한 후 소정의 헤더 정보와 함께 한 채널의 광 신호로 변조하여 송신하는 송신 인터페이스 수단; 상기 변조된 전송 데이터 및 헤더 정보를 전송하는 광전송 매체; 및 상기 광전송 매체로부터 송신된 전송 데이터 및 헤더 정보를 실제 그래픽 신호로 복원하여 상기 디스플레이 수단에 전송하는 수신 인터페이스 수단을 포함하는 것이 바람직하다.

<27> 본 발명에서 상기 송신 인터페이스 수단은 현재 및 이전의 그래픽 신호를 비교하여 압축된 전송 데이터 및 상기 그래픽 신호 비교에 따른 소정의 헤더 정보를 출력하는 압축수단; 상기 전송 데이터 및 헤더 정보를 상기 광전송 매체에 적합하게 DC 밸런싱 시키는 인코딩 수단; 상기 DC 밸런싱된 전송 데이터 및 헤더 정보를 직렬화 하는 직렬화 수

단; 및 상기 직렬화된 신호를 광 신호로 변환시켜 상기 광전송 매체로 전송하는 광 송신 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<28> 본 발명에서 상기 수신 인터페이스 수단은 상기 광전송 매체로부터 송신된 직렬 그래픽 신호를 전기적인 그래픽 신호로 변환하는 광 수신수단; 상기 전기적인 그래픽 신호를 병렬 그래픽 신호로 변환하는 병렬화수단; 상기 병렬 그래픽 신호를 원래의 그래픽 신호로 디코딩하는 디코딩 수단; 및 상기 디코딩된 그래픽 신호의 압축을 복원하여 상기 디스플레이 수단에 전송하는 복원수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<29> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적인 과제를 해결하기 위한 그래픽 신호의 광 전송 방법은 그래픽 신호 발생수단에서 발생하는 소정의 그래픽 신호를 광전송 매체에 의해 디스플레이 수단에 전송하는 방법에 있어서, (a) 현재 그래픽 신호를 이전의 그래픽 신호와 비교하여 소정의 전송 데이터를 압축한 후 소정의 헤더 정보와 함께 한 채널의 광 신호로 변조하여 송신하는 단계; (b) 상기 변조된 전송 데이터 및 헤더 정보를 상기 광전송 매체로 전송하는 단계; 및 (c) 상기 광전송 매체로부터 송신된 전송 데이터 및 헤더 정보를 실제 그래픽 신호로 복원하여 상기 디스플레이 수단에 전송하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

<30> 본 발명에서 상기 (a)단계는 (a-1) 현재 및 이전의 그래픽 신호를 비교하여 압축된 전송 데이터 및 상기 그래픽 신호 비교에 따른 소정의 헤더 정보를 출력하는 단계; (a-2) 상기 전송 데이터 및 헤더 정보를 상기 광전송 매체에 적합하게 DC 밸런싱 시키는 단계; (a-3) 상기 DC 밸런싱된 전송 데이터 및 헤더 정보를 직렬화 하는 단계; 및 (a-4) 상기 직렬화된 신호를 광 신호로 변환시켜 상기 광전송 매체로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<31> 본 발명에서 상기 (c)단계는 (c-1) 상기 광전송 매체로부터 송신된 직렬 그래픽 신호를 전기적인 그래픽 신호로 변환하는 단계; (c-2) 상기 전기적인 그래픽 신호를 병렬 그래픽 신호로 변환하는 단계; (c-3) 상기 병렬 그래픽 신호를 원래의 그래픽 신호로 디코딩 하는 단계; 및 (c-4) 상기 디코딩된 그래픽 신호의 압축을 복원하여 상기 디스플레이 수단에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<32> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

<33> 도 2는 본 발명에 따른 그래픽 신호 광 전송장치의 구성을 보이는 블록도로, 그래픽 칩셋(20), 제1 저장수단(21), 송신 인터페이스 수단(22), 수신 인터페이스 수단(23), 제2 저장수단(24), 디스플레이 수단(25)으로 구성된다. 그래픽 칩셋(20)은 노트북 컴퓨터 또는 데스크탑 컴퓨터 등의 그래픽 신호 발생장치에 내장된 수단으로 RGB 3채널 각각 8비트(합 24비트)의 디지털 그래픽 신호, 6비트의 콘트롤 신호 및 클록을 발생시킨다. 제1 저장수단(21)은 그래픽 칩셋(20)에서 발생된 이전의 그래픽 신호를 저장한다. 송신 인터페이스 수단(22)은 현재 그래픽 신호와 제1 저장수단(21)에 저장된 이전의 그래픽 신호를 비교하여 그 결과로 전송할 데이터를 압축하고 헤더 정보와 함께 한 채널의 광 신호로 변조한다. 송신 인터페이스 수단(22)은 그래픽 신호의 프레임에 따른 픽셀 데이터 또는 그래픽 해상도에 따른 라인 수 등을 비교하여 압축할 수 있다. 송신 인터페이스 수단(22)에서 변조된 전송 데이터와 헤더 정보는 1채널 광전송 매체(광 파이버)를 통하여 수신 인터페이스 수단(23)으로 전송된다. 수신 인터페이스 수단(23)은 1채널 광전송 매체로부터의 전송 데이터 및 헤더 정보를 실제 그래픽 신호로 복원하여 디스플레이 수단(25)으로 출력한다. 제2 저장수단(24)은 수신 인터페이스 수단(23)에서 복원할 그래픽 신호를 저장한다.

<34> 송신 인터페이스 수단(22)은 압축수단(22-1), DC 밸런싱 인코딩수단(22-2), 직렬화 수단(22-3), 광 커넥터 송신수단(22-4)으로 구성된다. 압축수단(22-1)은 현재 그래픽 칩셋(20)에서 출력되는 30 비트의 그래픽 신호 및 제1 저장수단(21)에 저장된 이전의 그래픽 신호를 비교하여 3채널 4비트 합이 12 비트인 전송 데이터 및 그래픽 신호 비교에 따른 소정의 헤더 정보를 출력한다. 압축수단(22-1)은 현재의 그래픽 신호 프레임1과 바로 전 단계 프레임 0의 동일 위치 픽셀 데이터를 비교하여 변경 사항이 발생하면, 변경된 픽셀 데이터 중에서 채널별 최상의(MSB) 4비트(또는 2비트)를, 변경 사항이 발생하지 않으면 채널별 최하위(LSB) 4비트(또는 2비트)의 정보만을 선정하여 출력한다.

<35> 도 3에 도 2에 도시된 장치 중 압축수단(22-1)의 동작을 설명하기 위한 도면으로, 도 3에 도시된 버퍼는 도 2에 도시된 제1 저장수단(21)과 동일하다. 도 3에 도시된 바와 같이 프레임 0의 라인 데이터는 버퍼에 저장되어 있다. 현재 입력되는 프레임1의 라인1 데이터와 버퍼에 저장된 프레임0의 라인1 데이터를 비교하여 변경된 픽셀이 있으면(step-1) 최상위 4비트를 출력하고, 변경된 픽셀이 없으면(step-2) 최하위 4비트를 출력한다. 이와 같은 처리과정 후에 프레임1의 라인 데이터는 제1 저장수단(21)에 업데이트된다. 다음으로 현재 입력되는 프레임 2의 라인1 데이터와 버퍼에 저장된 프레임1의 라인 1 데이터를 비교하여 변경된 픽셀이 있으면(step-1) 최상위 4비트를 출력하고, 변경된 픽셀이 없으면(step-2) 최하위 4비트를 출력한다. 이와 같은 처리과정 후에 프레임2의 라인 데이터는 제1 저장수단(21)에 업데이트된다.

<36> 압축수단(22-1)은 압축한 4비트의 전송 데이터 및 전송 데이터에 따른 헤더 정보를 출력한다. 헤더 정보는 변경된 라인의 위치정보(Line Number)를 확인시켜 주는 12비트의 라인 포지션(LP:Line Position), 변경된 그래픽 데이터의 상태(MSB-4비트 또는 LSB-4

비트)를 확인시켜주는 2비트의 라인 상태(LS:Line State), 디지털 그래픽 신호에 대한 1비트의 데이터 인에이블(DE:Data Enable)과 2비트의 수평/수직 싱크신호(HSYNC/VSYN)과 여분의 콘트롤 3비트를 포함하는 6비트의 제어(CTL:Control)비트 총 20비트로 구성된다. 여기에 그래픽 데이터의 상태 정의 헤더의 오류를 정정할 수 있는 오류 정정 코드(ECC:Error Correction Code) 15비트가 추가된다. 따라서 도 4에 도시된 바와 같이 압축수단(22-1)에서 출력되는 데이터는 헤더 정보 35비트와 전송 데이터 12비트 총 47비트가 출력된다.

<37> 도 5는 압축수단(22-1)의 상세 블록도를 나타내는 것으로, 제1 제어수단(22-11), 영상 압축수단(22-12), 오류 정정 인코딩수단(22-13), 버퍼 레지스터(22-14), 시프트 레지스터(22-15), 멀티플렉서(11-16)로 구성된다. 영상 압축수단(22-12)은 제1 제어수단(22-11)의 제어에 의해 제1 저장수단(21)에 저장된 이전의 그래픽 신호와 현재의 그래픽 신호를 비교하여 12비트의 전송 데이터 및 20비트의 헤더 정보를 출력한다. 에러 정정 인코딩수단(22-13)은 헤더 정보 20비트에 대한 오류 정정 코드 15비트를 추가한 후 버퍼 레지스터(22-14)에 입력한다. 버퍼 레지스터(22-14)에는 헤더정보 20비트와 오류 정정 코드 15비트 총 35비트가 버퍼링되어 있다. 시프트 레지스터(22-15)는 버퍼 레지스터(22-14)에서 출력되는 35 비트의 헤더 정보를 12 비트씩 분할하여 순차적으로 출력한다. 멀티플렉서(22-16)는 그래픽 칩셋(20)에서 출력되는 클럭 신호에 의해 영상 압축 수단(22-12)에서 출력되는 12비트의 전송데이터 및 시프트 레지스터(22-15)에서 출력되는 12비트의 헤더 정보를 스위칭 한다.

<38> 도 6은 영상 압축수단(22-12)의 상세도로 제1, 제2 및 제3 영상 압축수단(22-121, 122, 123), 논리합 연산수단(22-124), 카운터(11-125)로 구성된다. 제1 영상 압

축수단(22-121)은 그래픽 칩셋(20)에서 출력되는 현재의 픽셀 데이터 R 8비트와 제1 저장수단(21)에 저장된 이전의 픽셀 데이터 R 8비트를 비교하여 변경 사항에 따라 MSB R-4비트 또는 LSB R-4비트를 출력한다. 이때 변경된 그래픽 데이터의 상태를 나타내는 LS 1비트를 함께 출력한다. 제2 영상 압축수단(22-122)은 그래픽 칩셋(20)에서 출력되는 현재의 픽셀 데이터 G 8비트와 제1 저장수단(21)에 저장된 이전의 픽셀 데이터 G 8비트를 비교하여 변경 사항에 따라 MSB G-4비트 또는 LSB G-4비트를 출력한다. 이때 변경된 그래픽 데이터의 상태를 나타내는 LS 1비트를 함께 출력한다. 제3 영상 압축수단(22-123)은 그래픽 칩셋(20)에서 출력되는 현재의 픽셀 데이터 B 8비트와 제1 저장수단(21)에 저장된 이전의 픽셀 데이터 B 8비트를 비교하여 변경 사항에 따라 MSB B-4비트 또는 LSB B-4비트를 출력한다. 이때 변경된 그래픽 데이터의 상태를 나타내는 LS 1비트를 함께 출력한다. 논리합 연산수단(22-124)은 제1, 제2 및 제3 영상 압축수단(22-121, 122, 123)에서 각각 출력되는 LS 1비트를 논리합 연산하여 최종의 LS값(LS0, LS1은 고정)을 출력한다. 카운터(22-125)는 HSYNC를 카운트하여 변경된 라인의 위치정보(Line Number)를 확인시켜 주는 LP 12 비트를 출력한다.

<39> 도 7a,b는 도 2에 도시된 압축수단에서 에러 정정 인코딩수단(22-13)을 설명하기 위한 도면으로 제1~제5 인코딩수단(22-131, 132, 133, 134, 135)으로 구성된다. 영상 압축수단(22-12)에서 출력되는 12비트의 LP, 2비트의 LS 및 6비트의 CTL로 구성된 20비트의 헤더 정보는 도 7a에 도시된 바와 같이 4비트씩 분리된다. 4비트씩 분리된 헤더 정보는 오류 정정 인코딩수단(22-13)으로 입력되어 오류 정정 인코딩 값 15비트를 출력한다. 따라서 헤더정보는 35비트로 증가된다. 도 7b를 보면 4비트로 각각 분리된 헤더 정보는 각각 제1~제5 인코딩수단(22-131, 132, 133, 134, 135)으로 입력되어 헤더 정보 4비트에 대

해 3비트의 오류 정정 코드를 출력한다.

<40> DC 밸런싱 인코딩 수단(22-2)은 압축수단(22-1)에서 출력되는 전송 데이터 및 헤더 정보를 광전송 매체에 적합하게 DC 밸런싱 시킨다. 이때 DC 밸런싱 인코딩 수단(22-2)은 12 비트의 전송 데이터 및 헤더 정보에 DC 밸런싱 1 비트를 추가하여(13 비트) 출력한다.

<41> 직렬화 수단(22-3)은 DC 밸런싱된 전송 데이터 및 헤더 정보를 직렬화한다. 도 8에 직렬화 수단(22-3)의 상세도가 도시되어 있다. 직렬화수단(22-3)은 PLL(22-31), 병렬 레지스터(22-32), 클록 분주기(22-33), 시프트 레지스터(22-34), D 플립플롭(Delay Flip-flop)(22-35)으로 구성된다. PLL(Phase-Locked Loop)(22-31)는 13:1 클록 채배기로, 입력되는 클록 13배 높은 주파수로 변환한다. 병렬 레지스터(22-32)는 DC 밸런싱 인코딩된 13비트의 전송 데이터 및 헤더 정보를 저장한다. 클록 분주기(22-33)는 PLL(22-31)에서 출력되는 클럭(SCLK)을 1/13 분주하여 출력한다. 시프트 레지스터(22-34)는 PLL(22-31)의 SCLK 및 클럭 분주기(22-33)의 분주된 13개의 클럭을 입력으로 하여 병렬 레지스터(22-31)에서 출력되는 DC 밸런싱 인코딩된 13비트의 전송 데이터 및 헤더 정보를 시프트 시킨다. D 플립플롭(22-35)은 직렬처리된 데이터와 SCLK을 동기시키기 위해 사용한다.

<42> 광 커넥터 송신수단은 직렬화수단(22-3)에서 직렬처리된 전송 데이터 및 헤더 정보를 광전송 매체인 1 채널 광 파이버로 출력한다.

<43> 수신 인터페이스 수단(23)은 광 커넥터 수신모듈(23-1), 병렬화 수단(23-2), 디코딩 수단(23-3), 복원수단(23-4)으로 구성된다. 광 커넥터 수신모듈(23-1)은 1채널 광 파이버에 의해 전송된 직렬 그래픽 신호(전송 데이터 및 헤더 정보)를 수신하여 전기적

인 그래픽 신호로 변환시킨다. 병렬화 수단(23-2)은 광 커넥터 수신수단(23-1)에서 출력되는 전기적인 그래픽 신호를 병렬화(디시리얼라이즈)하여 13비트의 병렬 그래픽 신호로 출력한다.

<44> 도 9에 병렬화 수단(23-2)의 상세도가 도시되어 있다. 병렬화수단(23-2)은 PLL(23-21), 클록 분주기(23-22), D 플립플롭(23-23), 시프트 레지스터(23-24), 병렬 레지스터(22-25)로 구성된다. PLL(Phase-Locked Loop)(23-21)는 입력되는 직렬화된 데이터(SDATA)를 입력으로 하여 클록(SCLK)을 발생한다. 클록 분주기(23-22)는 PLL(23-21)에서 출력되는 클럭(SCLK)을 1/13로 분주된 주파수로 출력한다. D 플립플롭(23-23)은 PLL(22-21)에서 출력되는 클록(SCLK)으로 직렬화된 데이터(SDATA)를 동기시켜 출력한다. 시프트 레지스터(23-24)는 D 플립플롭(23-23)에서 출력되는 데이터를 저장하고 있다가 13비트가 되면 시프트 시켜 출력한다. 병렬 레지스터(23-25)는 시프트 레지스터(23-24)에서 출력되는 13비트의 데이터를 저장하고 있다가 디코딩 수단(23-3)으로 출력한다.

<45> 디코딩 수단(23-3)은 병렬화 수단(23-2)에서 출력되는 13비트의 병렬 그래픽 신호로부터 12 비트의 실제 그래픽 신호를 디코딩하여 출력한다.

<46> 복원수단(23-4)은 디코딩된 12 비트의 병렬 그래픽 신호에 대해 압축을 복원시켜 디스플레이 수단(25)으로 출력한다.

<47> 도 10에 복원수단(23-4)의 상세도가 도시되어 있다. 복원수단(23-4)은 디멀티플렉서(23-41), 시프트 레지스터(23-42), 버퍼 레지스터(23-43), 오류 정정 디코딩수단(23-44), 영상 복원수단(23-45), 제2 제어수단(23-46)으로 구성된다. 디멀티플렉서(23-41)는 디코딩수단(23-3)에서 출력되는 전송 데이터 및 헤더 정보를 각각 12비트씩 분리하여 출력한다. 시프트 레지스터(23-42)는 디멀티플렉서(23-41)에서 분리된 12 비

트의 헤더 정보가 36비트가 되도록 저장하고 있다가 36비트가 되면 시프트 시켜 출력한다. 버퍼 레지스터(23-43)는 시프트된 헤더 정보를 저장한다. 오류 정정 디코딩수단(23-44)은 부호화된 헤더 정보의 오류를 복호화하여 오류 정정 복호화 비트열을 제외한 헤더 정보 20비트를 출력한다. 영상 복원수단(23-45)은 디멀티플렉서(23-41)에서 출력되는 12비트의 전송 데이터 및 오류 정정 디코딩수단(23-44)에서 출력되는 20비트의 헤더 정보로부터 실제 그래픽 신호를 복원한다. 영상 복원수단(23-4)은 실제 그래픽 신호 24비트의 RGB 신호를 복원하는데, 전송 데이터 12 비트(RGB 각각 4비트)는 LS를 통해 MSB인지 LSB인지 확인하고 LP에 의해 수정할 라인의 위치를 찾아 디스플레이 수단(25)을 구동한다. 제2 제어수단(23-46)은 원래의 그래픽 신호가 복원될 수 있도록 제2 저장수단(24) 및 영상 복원수단(23-45)을 제어한다.

<48> 도 11a,b는 도 10에 도시된 복원수단(23-4)의 에러 정정 디코딩을 설명하기 위한 도면으로, 제1~제5 디코더(23-441a,442a,443a,444a), 제1~제5 디코더-XOR(23-441b,442b,443b,444b,445b)로 구성된다. 도 11a에 도시된 바와 같이 버퍼 레지스터(23-43)는 15비트의 부호화된 오류 정정 코드 및 그 밖의 헤더 정보를 각각 4비트씩 분리하여 출력한다. 분리 출력된 4비트의 헤더 정보에 3비트의 부호화된 오류 정정 코드가 추가되어 도 11b에 도시된 바와 같이 제1~제5 디코더(23-441a,442a,443a,444a), 제1~제5 디코더-XOR(23-441b,442b,443b,444b,445b)로 입력된다. 제1~제5 디코더(23-441a,442a,443a,444a)에서 출력되는 디코딩 헤더 정보는 제1~제5 디코더-XOR(23-441b,442b,443b,444b,445b)에서 분리 출력된 7비트의 헤더 정보와 배타적 논리합 연산이 되어 헤더 정보 4비트와 복호화된 오류 정정 코드 3비트로 분리되어 출력된다. 제1~제5 디코더-XOR(23-441b,442b,443b,444b,445b)에서 출력되는 헤더 정보

를 조합하면 원래의 헤더 정보인 LP 12비트, LS 2비트, CTL 6비트 ECC 15비트가 된다.

<49> 도 12는 본 발명에 따른 그래픽 신호 광 전송방법의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 12는 노트북 컴퓨터 혹은 데스크탑 컴퓨터 등 그래픽 신호 발생장치에서 생성된 RGB 3채널 각각 8비트(합 24 비트)의 디지털 그래픽 신호를 한 개의 광 채널로 변환하여 디스플레이 장치에 전송하는 방법에 관한 내용이다. 압축수단(22-1)은 현재의 그래픽 신호 프레임 1과 바로 전 단계의 프레임 0의 동일 위치 픽셀 데이터를 비교하여 변경 사항이 발생하면 변경된 픽셀 데이터의 신호 중 채널별 MSB 4비트(또는 2비트)의 정보만을 선정하여 그래픽 신호를 전송한다. 도 11의 그래픽 신호 전송 형식에 준하여 RED 4비트, GREEN 4비트, BLUE 4비트 총 12비트의 그래픽 신호가 전송된다. 예를 들어 RED 한 개 채널의 경우, 프레임 0과 프레임1 비교시 변경 사항이 발생하여 프레임1, 라인0의 첫 번째 픽셀 상위 MSB 4비트 F를 전송한다. 이때 발생하는 그래픽 신호의 제어 신호 중 HSYNC 신호를 입력받아 라인0에 대한 위치를 카운터(22-125)로 정의하고 이 값을 12비트(최대 4096 라인에 대한 정보 정의)의 LP로 사용한다. 그리고 채널 당 4비트의 그래픽 신호가 원래 신호 8비트 중 어느 상태인지를 나타내는 LS를 이용하여 전송 그래픽 신호의 상태를 확인한다. 같은 방법으로 라인1에서 그래픽 해상도에 따른 라인 수만큼 비교하여 전송한다. 다음으로 그래픽 프레임2가 입력될 경우, 프레임2의 신호가 입력되는 과정에서 처리된 프레임1의 신호는 제1 저장수단(21)에 저장되고 프레임2의 정보와 비교하기 위해 대기 상태가 된다. 제1 저장수단(21)에 저장된 프레임1과 현재 프레임2의 라인0 첫 번째 픽셀을 비교하여 변경 사항이 발생하여 MSB 4비트 A

를 전송한다. 다음 프레임3의 신호가 전 프레임2과 비교하여 변경 사항이 발생하지 않았기 때문에 LSB 4비트 F를 전송하다. 이러한 동작을 거쳐 전체 24 비트의 그래픽 신호를 전송 데이터 12 비트 헤더 정보 LP 12비트, LS 2비트, 콘트롤 신호 DE, HSYNC, VSYNC, CTL0,1,2, 등 6비트와 헤더 부분의 오류 정정을 위한 15비트의 ECC를 전송하는 것이다.

<50> 본 발명에 의해 만들어진 그래픽 전송 데이터의 전송 형식은 도 13,14,15 및 도 16에 도시되어 있다. 도 13은 변경된 픽셀 정보 4비트를 선정하여 전송하는 경우이다. 변경된 픽셀 정보 4비트를 선정한 경우에는 그래픽 신호(전송 데이터) 12비트와 헤더 정보 35비트 총 47비트의 데이터가 전송된다. 도 15는 변경된 픽셀 정보 2 비트를 선정하여 전송하는 경우이다. 변경된 픽셀정보 2비트를 선정한 경우에는 그래픽 신호(전송 데이터) 6비트와 헤더 정보 35비트 총 41비트의 데이터가 전송된다. 여기서, 변경된 픽셀 정보의 선정은 사용자의 설정 명령에 따라 임의로 선정할 수 있다.

<51> 도 17은 종래의 그래픽 신호 전송장치와 본 발명의 그래픽 신호 광 전송장치 및 방법의 데이터 전송률을 비교한 테이블이다. 본원발명과 같은 장치 및 방법에 의해 그래픽 신호를 전송하면 기존 인터페이스 전송 장치의 전송률 보다 약 70%가 저감된다. 예를 들어 해상도 UXGA를 전송하는 경우 기존 인터페이스 장치에서는 채널당 1.6Gbps의 전송률, 전체 4.86Gbps의 스피드를 요구하지만, 본 발명에서는 한 개의 채널로 전송하므로 채널당 1.4Gbps 전송률로 처리가 가능하다.

<52> 본 발명은 상술한 실시 예에 한정되지 않으며 본 발명의 사상 내에서 당업자에 의한 변형이 가능함은 물론이다.

【발명의 효과】

<53> 상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 그래픽 신호를 한 개의 광 채널에 의해 디스플레이 장치에 전송하기 위한 압축/복원수단 및 전송 데이터 오류 정정 코드를 이용하여 데이터 전송률을 저감할 수 있고, 전송 중에 발생하는 데이터의 오류를 찾아내어 정정할 수 있고, 전기적인 전송방법에서 발생하는 채널간 신호 간섭 현상, 채널간 전송지연 및 전자파를 제거하고 장거리 전송이 용이하며, 외부 연결을 용이하게 할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

그래픽 신호 발생수단에서 발생하는 소정의 그래픽 신호를 디스플레이 수단에 전송하는 장치에 있어서,

현재 그래픽 신호를 이전의 그래픽 신호와 비교하여 소정의 전송 데이터를 압축한 후 소정의 헤더 정보와 함께 한 채널의 광 신호로 변조하여 송신하는 송신 인터페이스 수단;

상기 변조된 전송 데이터 및 헤더 정보를 전송하는 광전송 매체; 및

상기 광전송 매체로부터 송신된 전송 데이터 및 헤더 정보를 실제 그래픽 신호로 복원하여 상기 디스플레이 수단에 전송하는 수신 인터페이스 수단을 포함하는 그래픽 신호의 광 전송장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 송신 인터페이스 수단은

현재 및 이전의 그래픽 신호를 비교하여 압축된 전송 데이터 및 상기 그래픽 신호 비교에 따른 소정의 헤더 정보를 출력하는 압축수단;

상기 전송 데이터 및 헤더 정보를 상기 광전송 매체에 적합하게 DC 밸런싱 시키는 인코딩 수단;

상기 DC 밸런싱된 전송 데이터 및 헤더 정보를 직렬화 하는 직렬화 수단; 및

상기 직렬화된 신호를 광 신호로 변환시켜 상기 광전송 매체로 전송하는 광 송신수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 이전의 그래픽 신호를 저장하는 제1 저장수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송장치.

【청구항 4】

제2항에 있어서, 상기 압축수단에서는

그래픽 신호 비교에 따라 압축된 소정의 전송 데이터 비트열 및 변경된 상기 그래픽 신호의 위치 정보를 확인하는 소정의 비트열, 변경된 상기 그래픽 신호의 상태를 확인하는 소정의 비트열, 상기 그래픽 신호의 데이터 인에이블 비트, 수평/수직 싱크 신호, 여분의 제어 비트열 및 상기 비트열들의 오류를 정정하는 소정의 오류 정정 비트열로 구성된 헤더 정보를 출력하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송장치.

【청구항 5】

제2항에 있어서, 상기 압축수단은

상기 제1 저장수단에 저장된 이전 그래픽 신호와 입력되는 현재 그래픽 신호를 비교하여 변경 여부에 따라 소정의 MSB/LSB 비트열 중 어느 하나로 압축하여 전송 데이터로 출력하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 압축수단에서 출력되는 전송 데이터는 소정의 설정명령에 의해 비트열이 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송장치.

【청구항 7】

제2항에 있어서, 상기 압축수단은

상기 제1 저장수단에 저장된 이전 그래픽 신호와 입력되는 현재 그래픽 신호를 비교하여 소정의 전송 데이터를 압축하고 압축된 전송 데이터에 따른 소정의 헤더 정보를 출력하는 영상 압축수단;

상기 압축수단에서 출력되는 헤더 정보의 오류를 정정하여 부호화 하는 오류정정 부호화수단;

오류 정정 부호화된 상기 헤더 정보가 소정의 비트열 이상이면 순차적 전송을 위해 소정의 비트열로 시프트 시키는 시프트수단; 및

상기 전송 데이터와 시프트된 상기 헤더 정보를 스위칭 하는 스위칭수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송장치.

【청구항 8】

제1항에 있어서, 상기 수신 인터페이스 수단은

상기 광전송 매체로부터 송신된 직렬 그래픽 신호를 전기적인 그래픽 신호로 변환하는 광 수신수단;

상기 전기적인 그래픽 신호를 병렬 그래픽 신호로 변환하는 병렬화수단;

상기 병렬 그래픽 신호를 원래의 그래픽 신호로 디코딩하는 디코딩 수단; 및

상기 디코딩된 그래픽 신호의 압축을 복원하여 상기 디스플레이 수단에 전송하는 복원수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 디코딩 수단에서 출력되는 그래픽 신호를 저장하는 제2 저장수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송장치.

【청구항 10】

제8항에 있어서, 상기 복원수단은

상기 디코딩 수단에서 출력되는 그래픽 신호를 전송 데이터와 헤더 정보로 분리하는 분리수단;

상기 분리된 헤더 정보를 소정의 비트열로 순차적으로 전송하기 위해 시프트시키는 시프트수단;

상기 시프트된 헤더 정보가 일정 비트열 이상이면 부호화된 헤더 정보의 오류를 복호화 하는 오류정정 복호화수단; 및

상기 분리된 전송 데이터와 상기 복호화된 헤더정보로부터 실제 그래픽 신호를 복원하는 영상 복원수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송장치.

【청구항 11】

그래픽 신호 발생수단에서 발생되는 소정의 그래픽 신호를 광전송 매체에 의해 디스플레이 수단에 전송하는 방법에 있어서,

(a) 현재 그래픽 신호를 이전의 그래픽 신호와 비교하여 소정의 전송 데이터를 압축한 후 소정의 헤더 정보와 함께 한 채널의 광 신호로 변조하여 송신하는 단계;

(b) 상기 변조된 전송 데이터 및 헤더 정보를 상기 광전송 매체로 전송하는 단계;
및

(c) 상기 광전송 매체로부터 송신된 전송 데이터 및 헤더 정보를 실제 그래픽 신호로 복원하여 상기 디스플레이 수단에 전송하는 단계를 포함하는 그래픽 신호의 광 전송 방법.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 (a)단계는

(a-1) 현재 및 이전의 그래픽 신호를 비교하여 압축된 전송 데이터 및 상기 그래픽 신호 비교에 따른 소정의 헤더 정보를 출력하는 단계;

(a-2) 상기 전송 데이터 및 헤더 정보를 상기 광전송 매체에 적합하게 DC 밸런싱시키는 단계;

(a-3) 상기 DC 밸런싱된 전송 데이터 및 헤더 정보를 직렬화 하는 단계; 및

(a-4) 상기 직렬화된 신호를 광 신호로 변환시켜 상기 광전송 매체로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송방법.

【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 (a-1)단계는

그래픽 신호 비교에 따라 압축된 소정의 전송 데이터 비트열 및 변경된 상기 그래픽 신호의 위치 정보를 확인하는 소정의 비트열, 변경된 상기 그래픽 신호의 상태를 확인하는 소정의 비트열, 상기 그래픽 신호의 데이터 인에이블 비트, 수평/수직 싱크

신호, 여분의 제어 비트열 및 상기 비트열들의 오류를 정정하는 소정의 오류 정정 비트열로 구성된 헤더 정보를 출력하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송방법.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 (a-1) 단계는

이전 및 현재 그래픽 신호를 비교하여 변경 여부에 따라 소정의 MSB/LSB 비트열 중 어느 하나로 압축하여 전송 데이터로 출력하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송방법.

【청구항 15】

제14항에 있어서, 상기 전송 데이터는 소정의 설정명령에 의해 비트열이 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송방법.

【청구항 16】

제12항에 있어서, 상기 (a-1)단계는

(a-11) 상기 이전 및 현재의 그래픽 신호를 비교하여 소정의 전송 데이터를 압축하고 압축된 전송 데이터에 따른 소정의 헤더 정보를 출력하는 단계;

(a-12) 상기 헤더 정보의 오류를 정정하여 부호화하는 단계;

(a-13) 오류 정정 부호화된 상기 헤더 정보가 소정의 비트열 이상이면 순차적 전송을 위해 소정의 비트열로 시프트 시키는 단계; 및

(a-14) 상기 전송 데이터와 시프트된 상기 헤더 정보를 스위칭 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송방법.

【청구항 17】

제11항에 있어서, 상기 (c)단계는

- (c-1) 상기 광전송 매체로부터 송신된 직렬 그래픽 신호를 전기적인 그래픽 신호로 변환하는 단계;
- (c-2) 상기 전기적인 그래픽 신호를 병렬 그래픽 신호로 변환하는 단계;
- (c-3) 상기 병렬 그래픽 신호를 원래의 그래픽 신호로 디코딩 하는 단계; 및
- (c-4) 상기 디코딩된 그래픽 신호의 압축을 복원하여 상기 디스플레이 수단에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송방법.

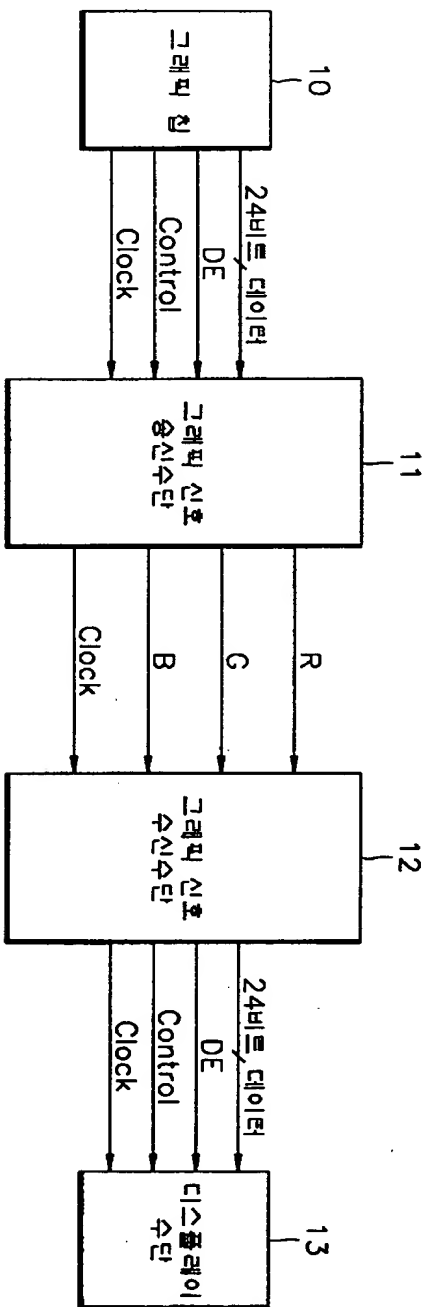
【청구항 18】

제17항에 있어서, 상기 (c-1)단계는

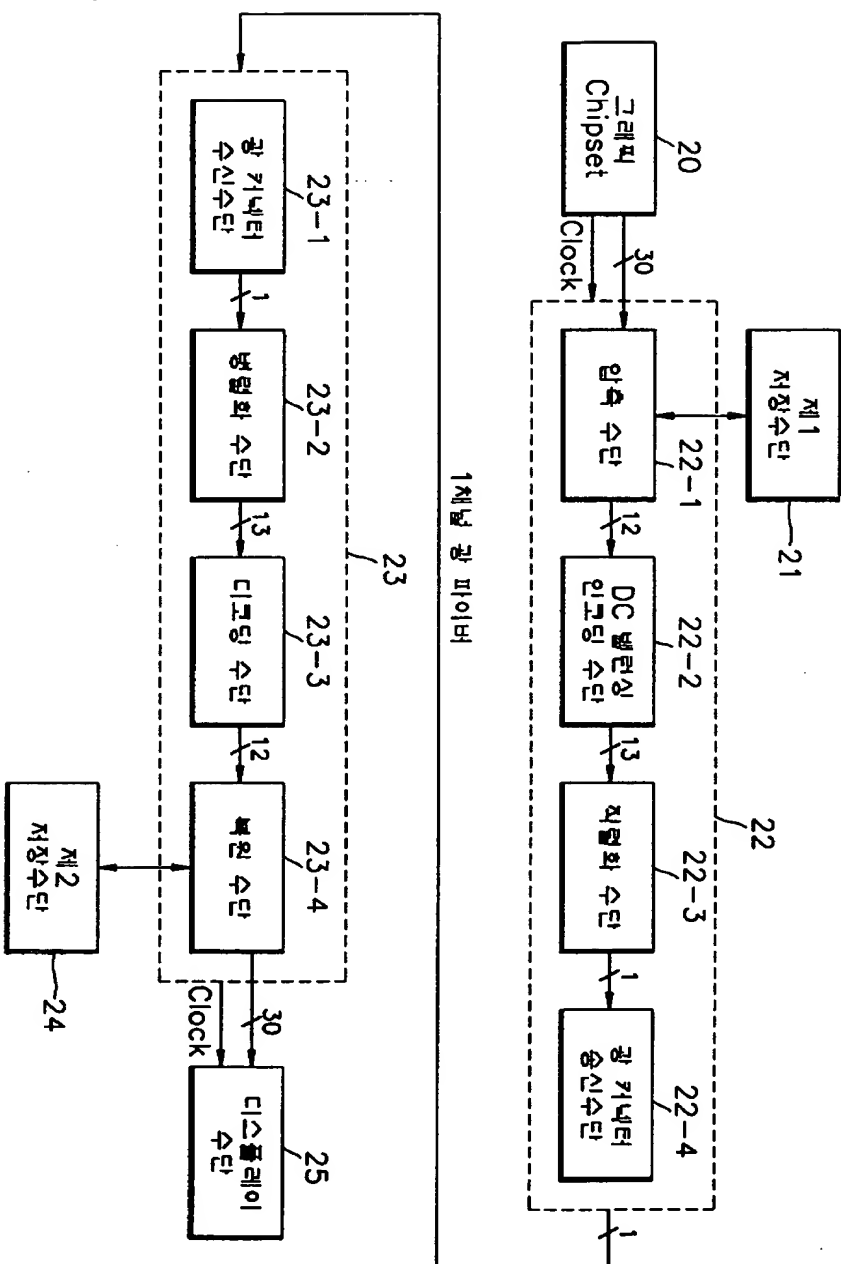
- (c-11) 상기 디코딩된 그래픽 신호를 전송 데이터와 헤더 정보로 분리하는 단계;
- (c-12) 상기 분리된 헤더 정보를 소정의 비트열로 순차적으로 전송하기 위해 시프트 시키는 단계;
- (c-13) 상기 시프트된 헤더 정보가 일정 비트열 이상이면 부호화된 헤더 정보의 오류를 복호화 하는 단계; 및
- (c-14) 상기 분리된 전송 데이터와 상기 복호화된 헤더정보로부터 실제 그래픽 신호를 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 그래픽 신호의 광 전송방법.

【도면】

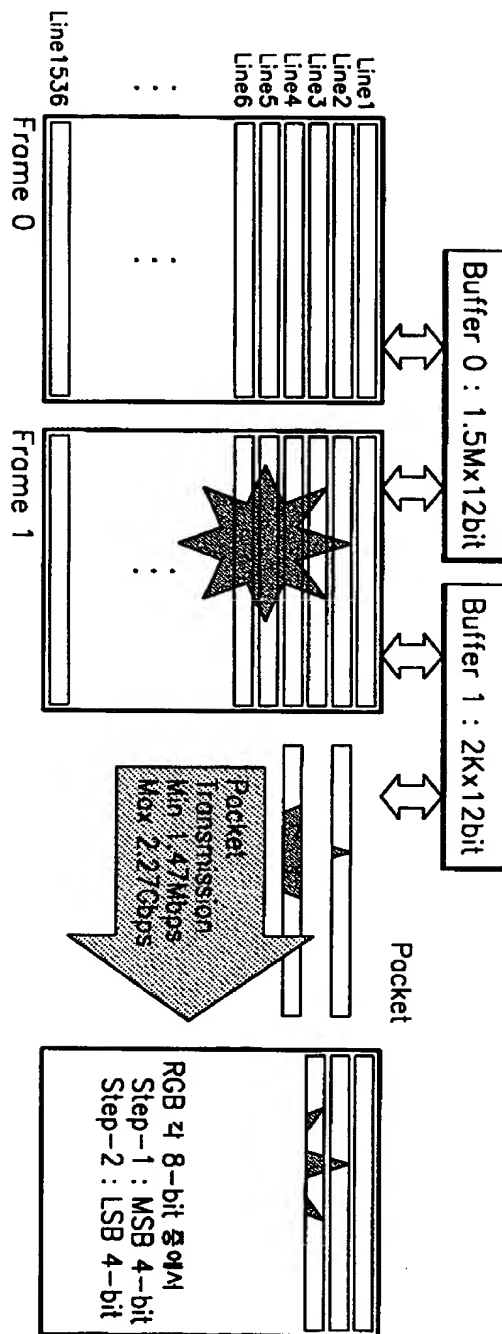
【도 1】



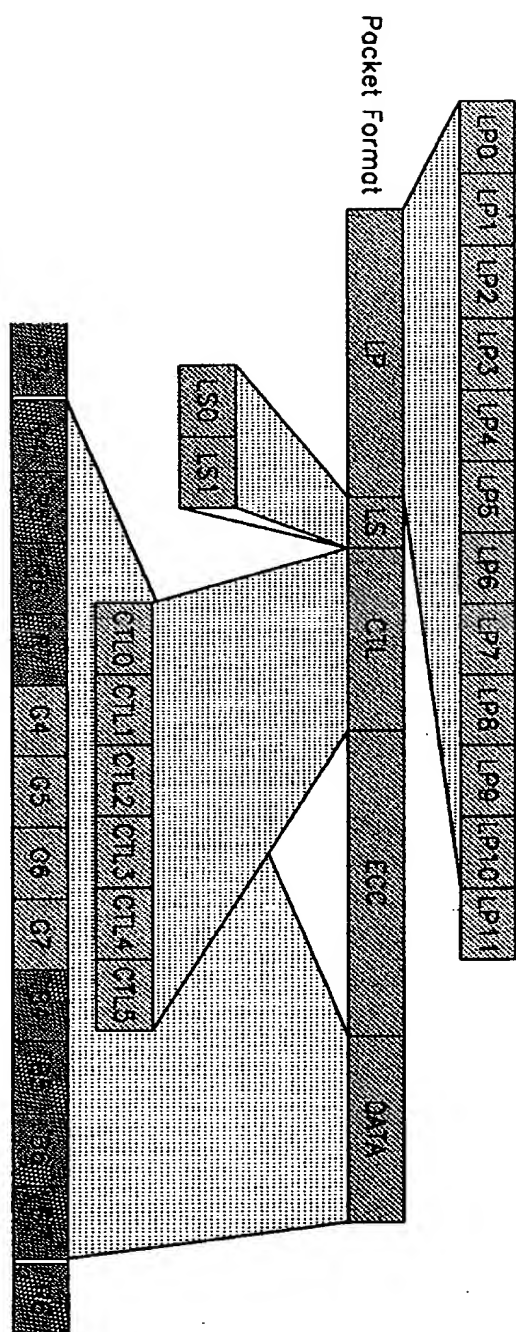
【도 2】



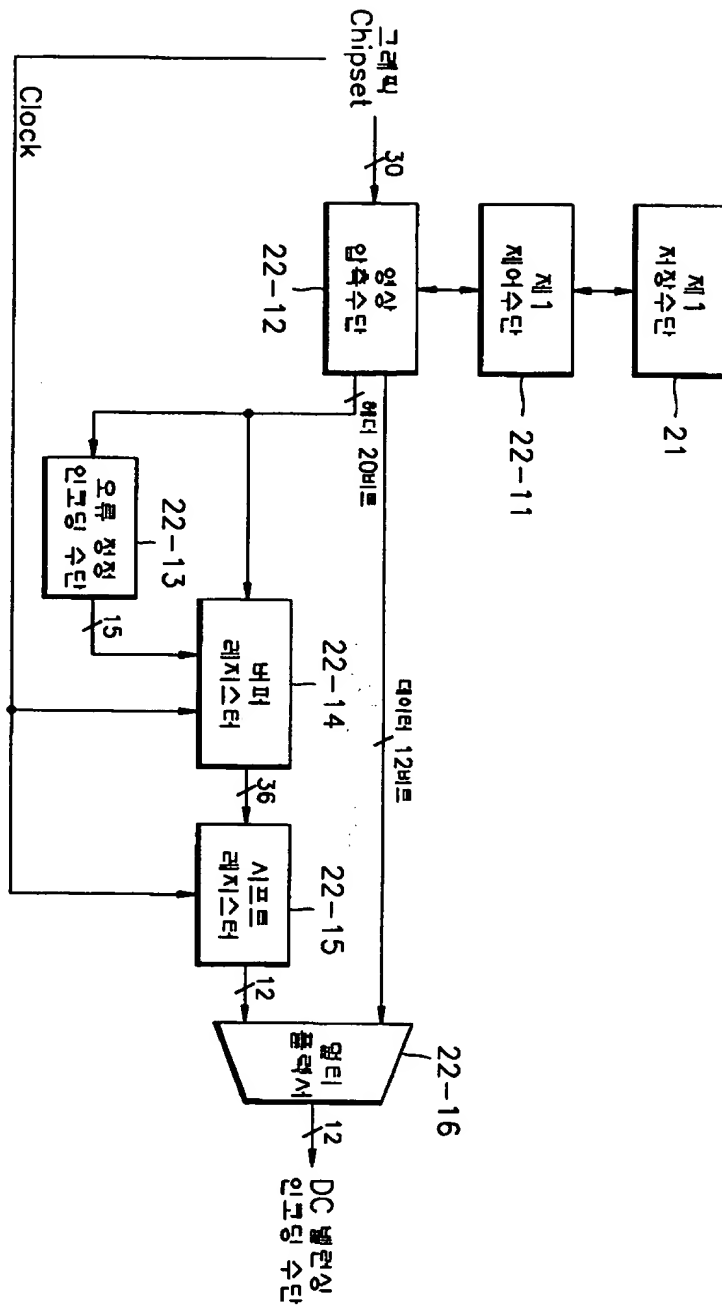
【도 3】



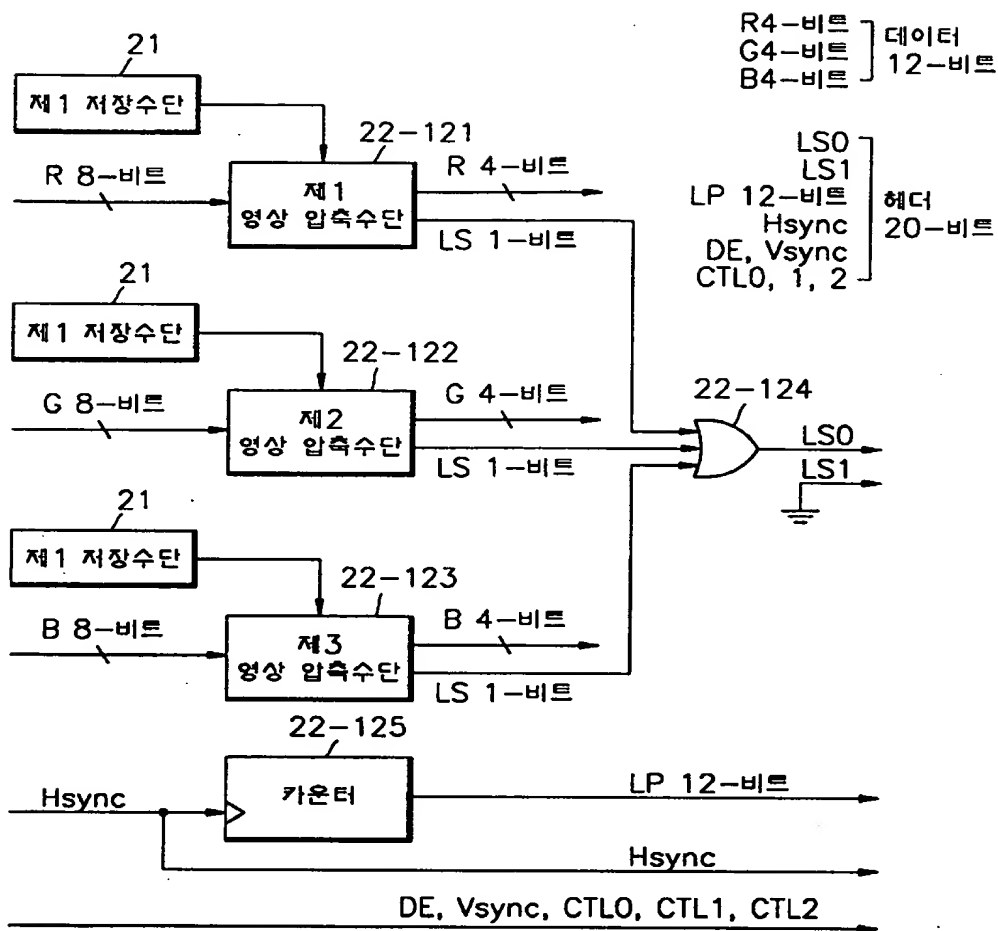
【도 4】



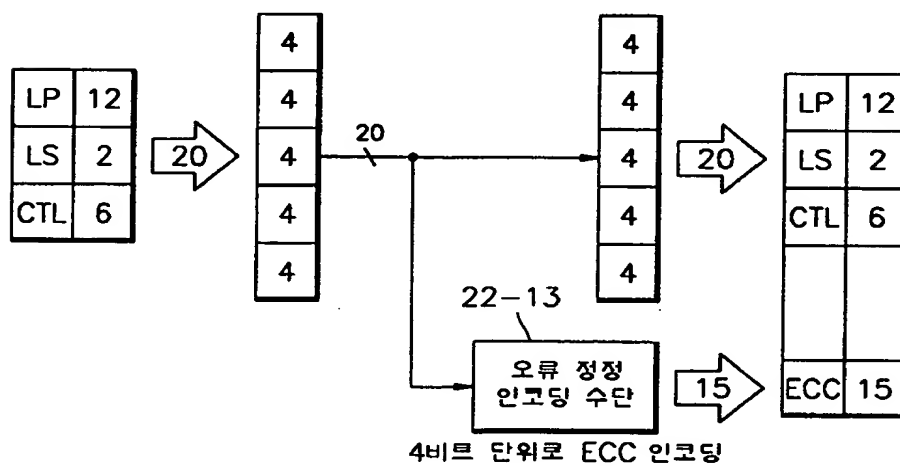
【도 5】



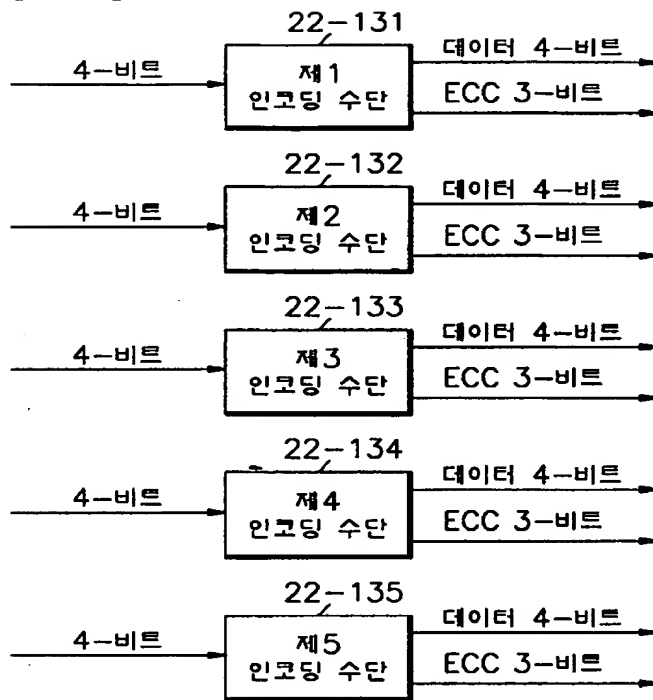
【도 6】



【도 7a】



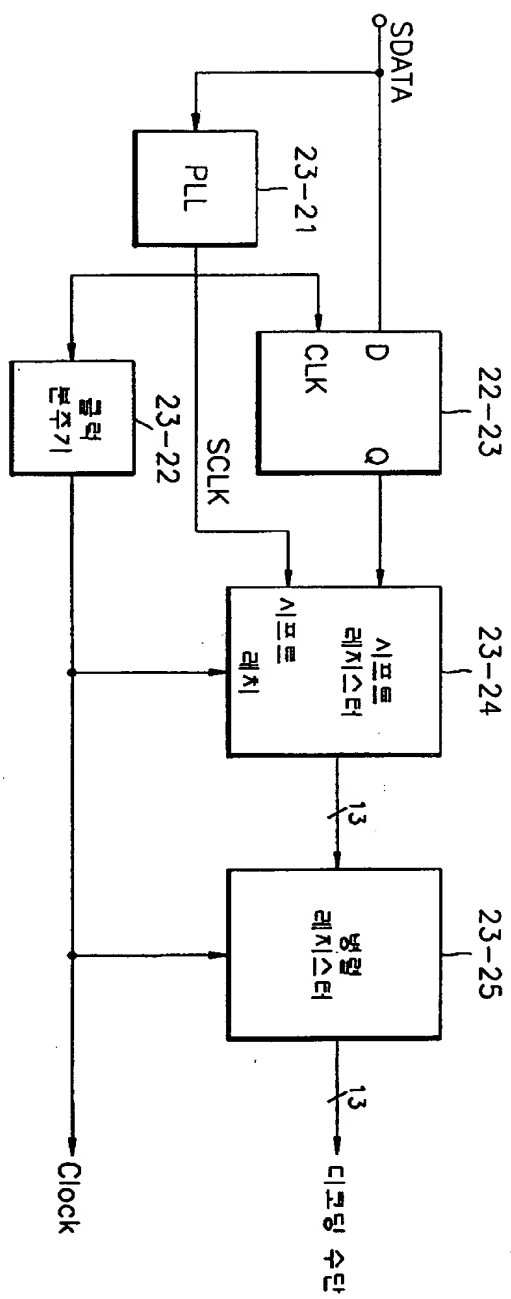
【도 7b】



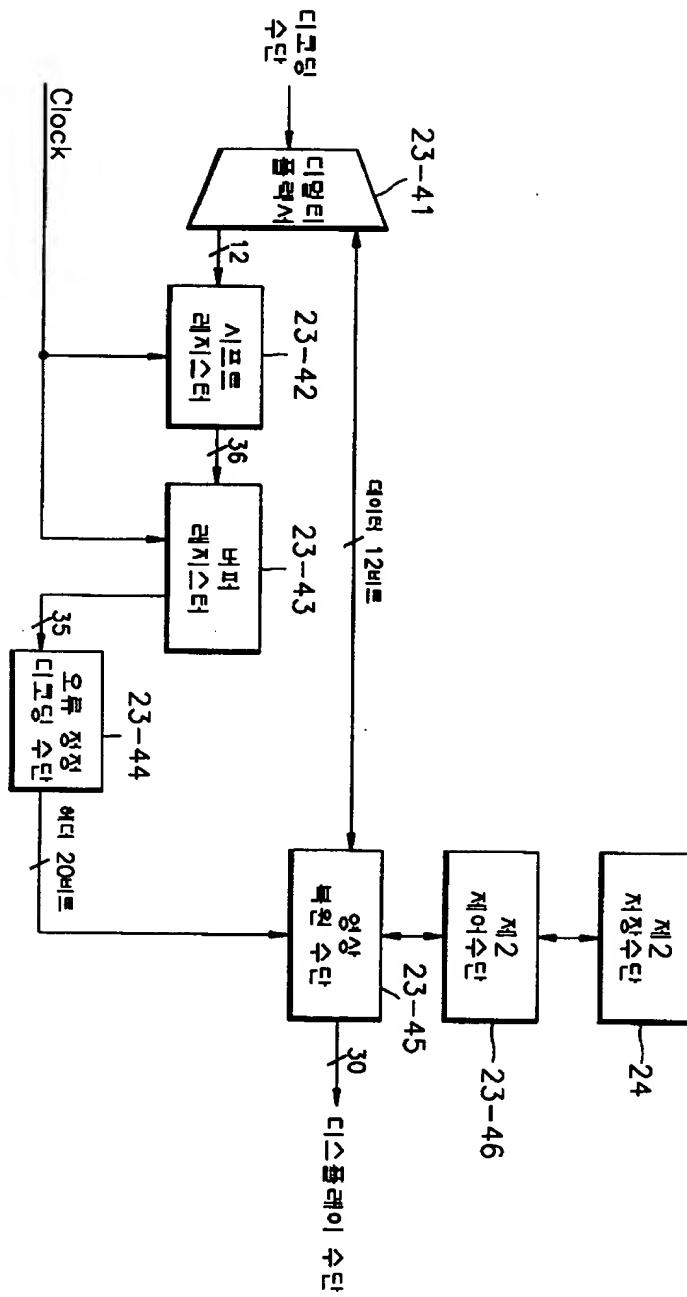
1



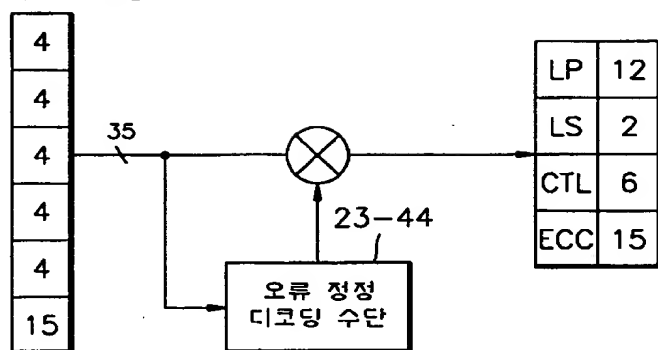
【표 9】



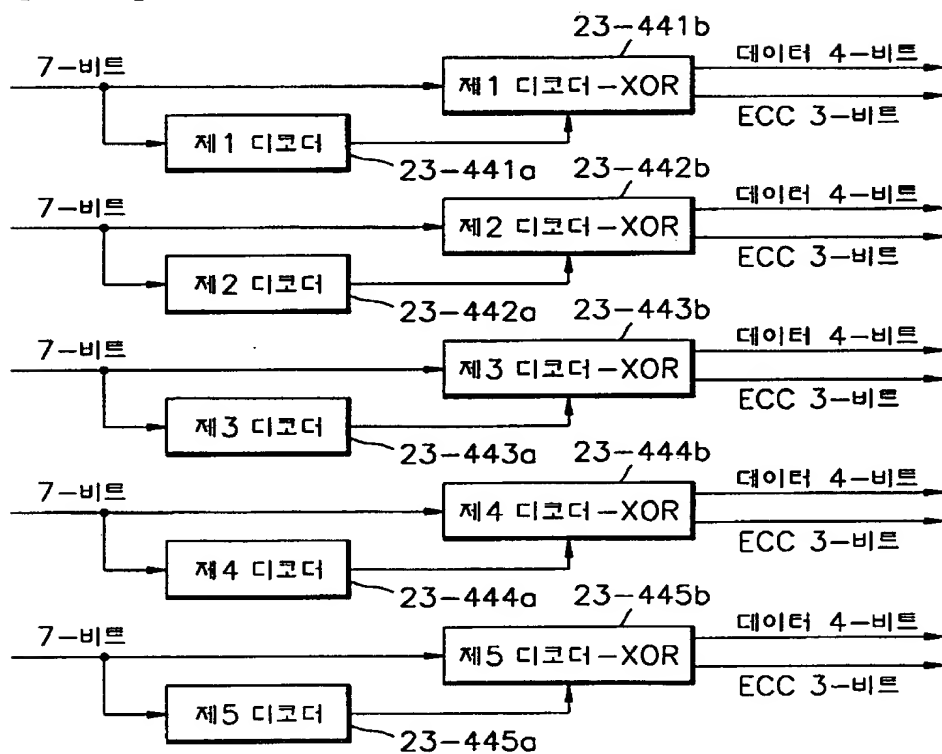
【도 10】



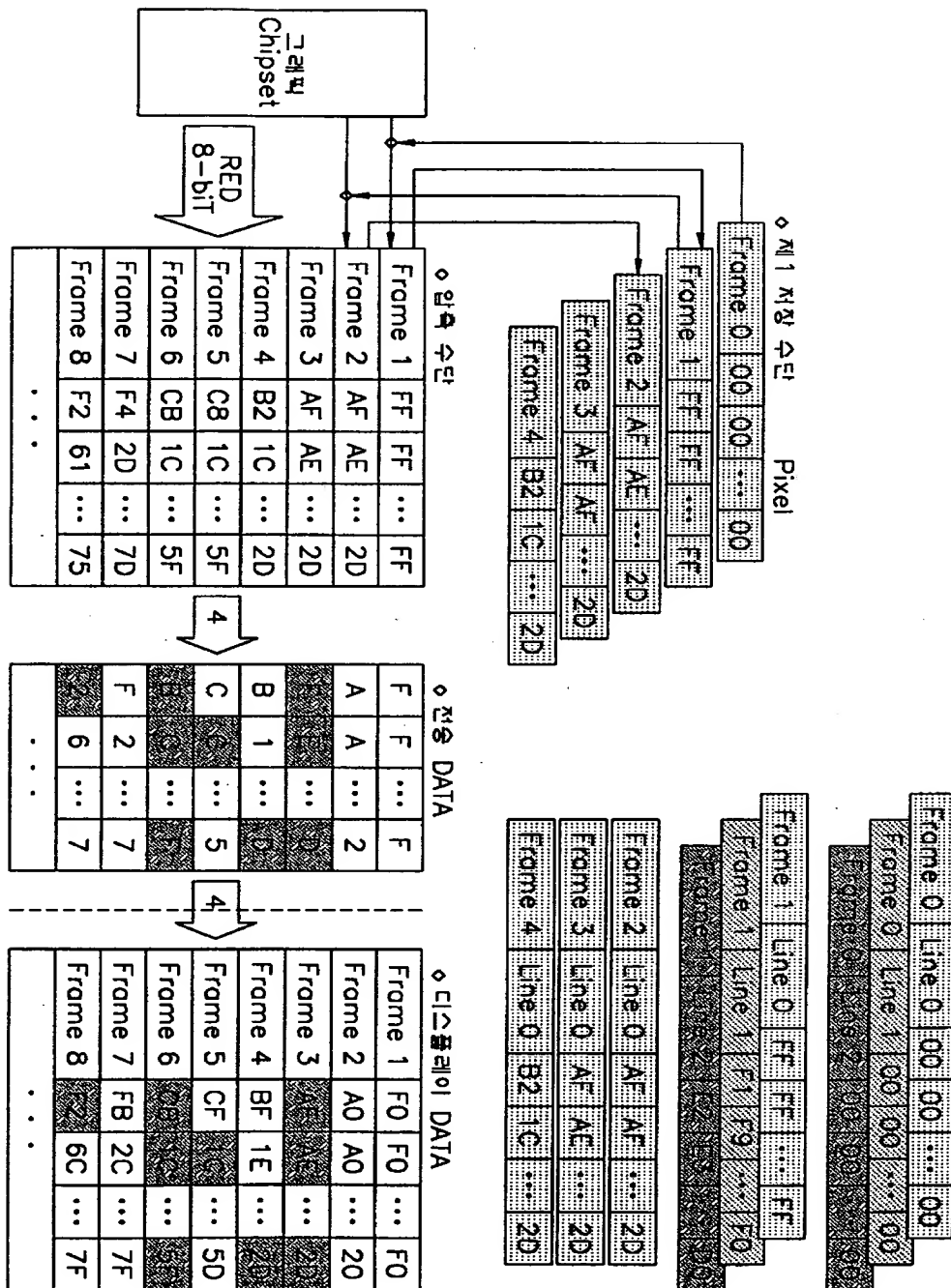
【도 11a】



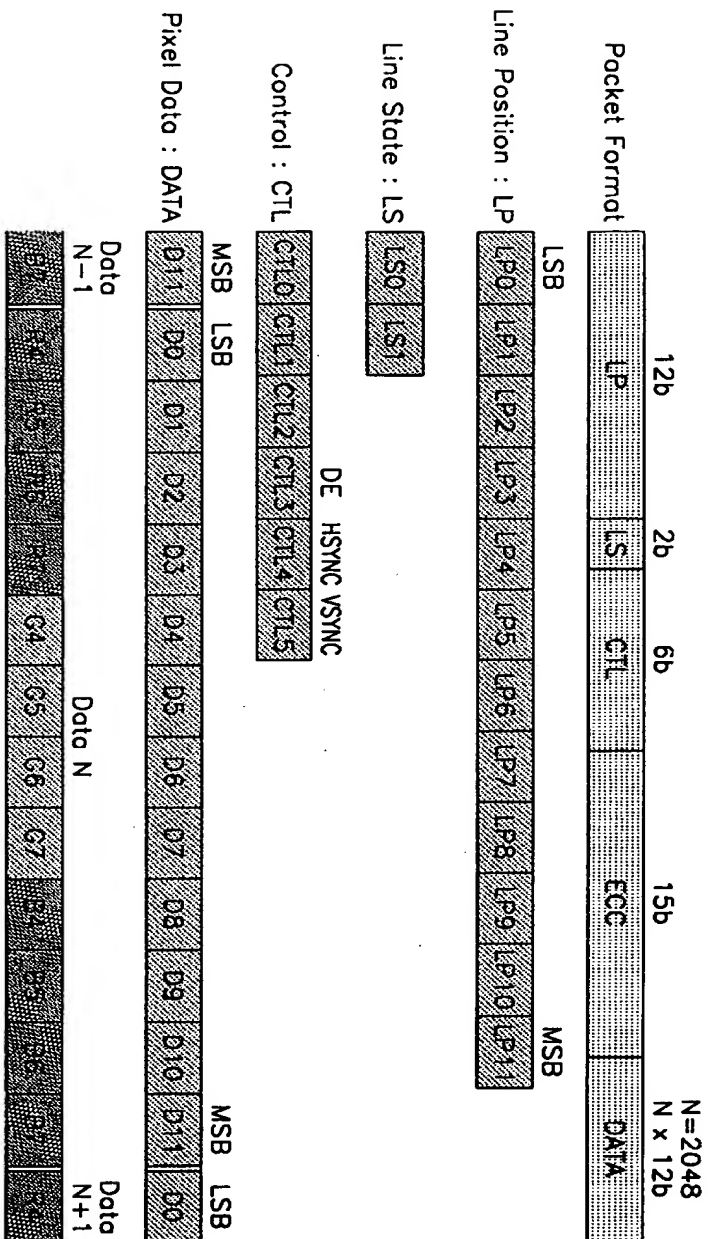
【도 11b】



【도 12】



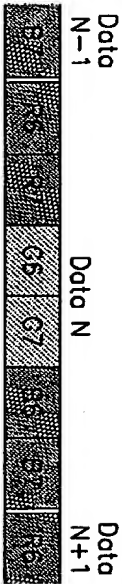
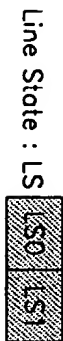
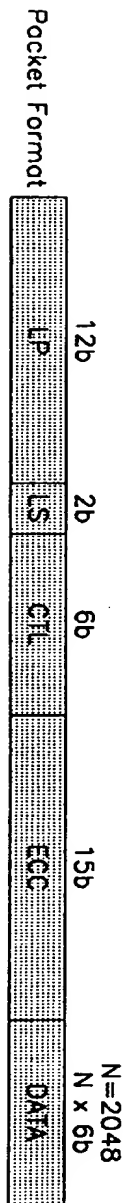
【도 13】



【H 14】

LS Type	LS0		LSB																MSB							
	LS0	LS1																								
Step 1	1	0																								
			B4	B5	B6	B7	C4	C5	C6	C7	B4	B5	B6	B7	C4	C5	C6	C7								
Step 2	0	0																								
			B0	B1	B2	B3	C0	C1	C2	C3	B0	B1	B2	B3	C0	C1	C2	C3								

【15】



【도 16】

LS Type	LS0	LS1	LSB						MSB
Step 1	1	1	R6	R7	G6	G7	B6	B7	
Step 2	0	1	R4	R5	G4	G5	B4	B5	
Step 3	1	0	R2	R3	G2	G3	B2	B3	
Step 4	0	0	R0	R1	G0	G1	B0	B1	

【H 17】

Frame Rate : 60 Hz 24-bit-Color

	Pixel	Line	Pixel	Line	MHz	2.5%	Gbps/ch	Gbps	kpps	Gbps
SVGA	1056	628	800	600	40		0.40	1.20	578	0.35
XGA	1344	806	1024	768	65		0.65	1.95	739	0.57
SVGA	1696	1066	1280	1024	108	81	1.08	2.43	924	0.95
UXGA	2160	1250	1600	1200	162	118	1.62	3.54	1,154	1.39
HDTV	2592	1424	1920	1080	175	128	1.75	3.84	1385	1.70
QXGA	2768	1598	2048	1536	205	193	2.65	5.79	1,475	2.27

TMDS : Transition Minimized Differential Signal
 GVIF : Gigabit Video Interface
 HSGI-4L : 4-bit Packet Line (≡ 발명)